

**H. RABIA**

**K e j u r u t e r a a n**  
**PENGERUDIAN**  
**T**ELAGA MINYAK  
**Prinsip dan Praktik**

**Penterjemah**

Abu Azam Md. Yassin • Abdul Razak Ismail  
Ariff Othman • Ayob Hashim  
Azmi Khamis • Mohd. Fauzi Hamid  
Muhammad Abdul Manan  
Shahrin Shahrudin  
Zulkafli Hassan

**Penerbit**

Universiti Teknologi Malaysia  
Sekudai  
Johor Darul Ta'zim  
1998

© 1985, Hussain Rabia

This translation of **Oilwell Drilling Engineering: Principles and Practice** is published by arrangement with Graham & Trotman Ltd, Sterling House, 66 Wilton Road, London SW1V 1DE

© 1998 edisi bahasa Malaysia dipegang oleh  
Universiti Teknologi Malaysia.

Hak cipta terpelihara. Tiada dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan cara apa jua sama ada dengan cara elektronik, fotokopi, mekanik, atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Timbalan Naib Canselor (Pembangunan), Universiti Teknologi Malaysia, Kampus Skudai, 80990 Johor Darul Ta'zim, Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia      Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Rabia, H. (Hussain)

Kejuruteraan penggerudian telaga minyak : prinsip dan praktis / H. Rabia ; penterjemah Abd. Razak Ismail, Ariff Othman, Abu Azam Md. Yassin, Ayob Hashim, Azmi Khamis, Mohd Fauzi Hj. Hamid, Muhammad Abdul Manan, Shahrin Shahrudin, Zulkafli Hassan

Mengandungi rujukan bibliografi

ISBN 983-52-0117-X

1. Oilwell drilling. I. Abdul Razak Ismail. II. Ariff Othman. III. Judul.  
622.3382

*Editor: ARIFFIN SAMSURI*  
*Pereka Kulit: ZALAWATI SUFIAN*

Diatur huruf oleh / *Typeset by*  
PANTAS SET. SDN. BHD.,  
26A, Jalan Pandan 2/1  
Pandan Jaya Cheras,  
55100 Kuala Lumpur, MALAYSIA.

Diterbitkan di Malaysia oleh / *Published in Malaysia by*  
PENERBIT  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA  
80990 Skudai, Johor Bahru,  
JOHOR DARUL TA'ZIM, MALAYSIA.

Dicetak di Malaysia oleh / *Printed in Malaysia by*  
MUAFAKAT JAYA PERCITAKAN SDN. BHD.,  
No. 6 Jalan Perdagangan 16,  
Taman Universiti Industrial Park  
81300 Skudai,  
Johor Darul Ta'zim, MALAYSIA.

**RM35.00**

## Bab 1

# Telaga Minyak: Penerangan Ringkas

Dalam bab ini, rig penggerudian dan peralatan sekutunya akan diperkenalkan secara ringkas. Serta langkah-langkah yang diperlukan untuk menggerudi sesebuah telaga minyak. Dengan ini diharapkan akan membawa kepada perbincangan yang lebih terperinci dalam 12 bab berikutnya. Oleh itu, para jurutera yang berpengalaman boleh melangkaui bab ini. Ulangan ringkas mengenai unit-unit yang digunakan dalam buku ini akan juga diperbincangkan.

Topik-topik yang akan dibincangkan termasuk:

- Komponen rig
- Telaga minyak
  - Penggerudian
  - Membuat sambungan
  - Operasi penyandungan
  - Selongsong dan penyimenan
  - Pengelogan, pengujian dan pelengkapan
- Sistem unit

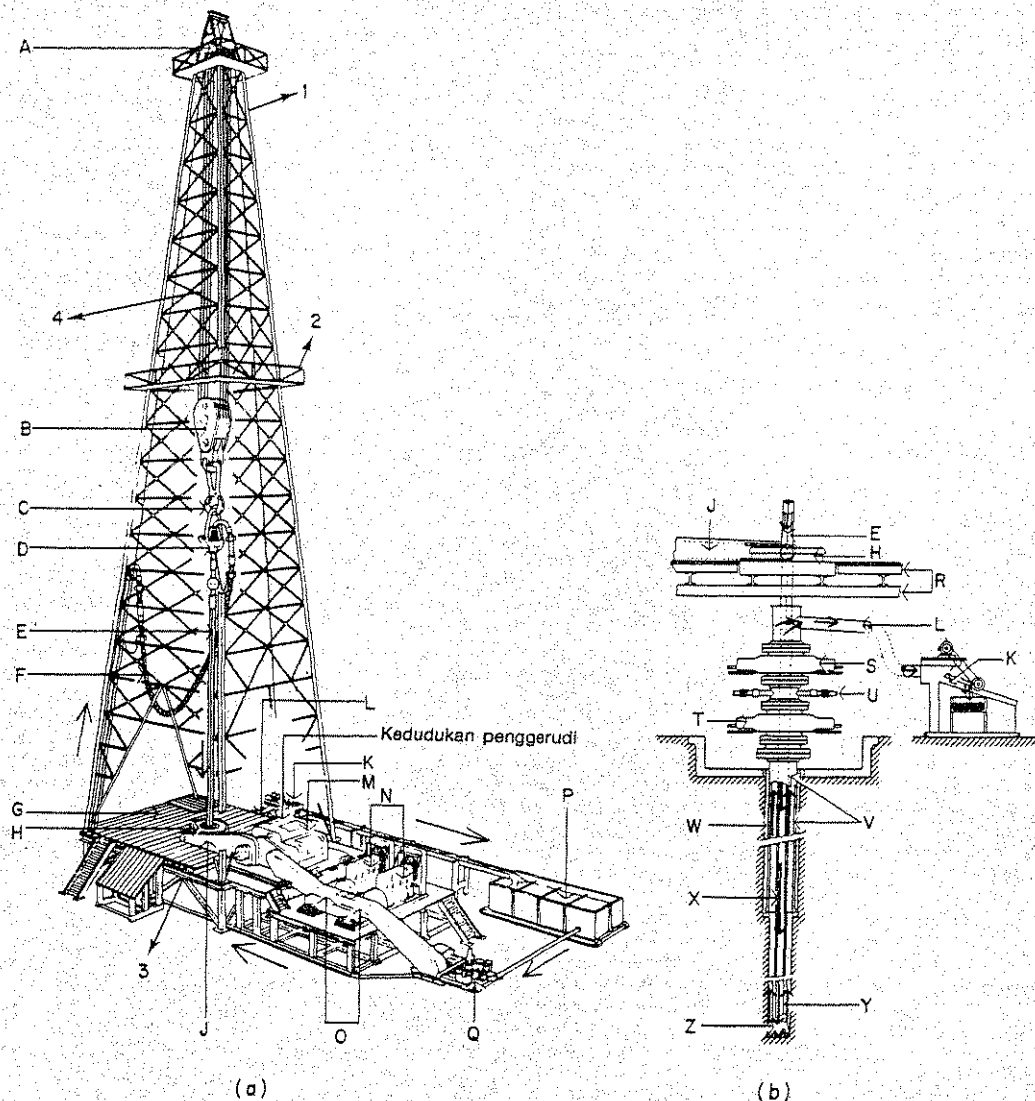
### KOMPONEN-KOMPONEN RIG

Merujuk kepada Rajah 1.1, komponen rig yang paling utama termasuk: Enjin rig atau penggerak utama; derik dan substruktur; peralatan pesawat angkat; peralatan berputar; pam lumpur dan pencegah sembur-keluar (BOP).

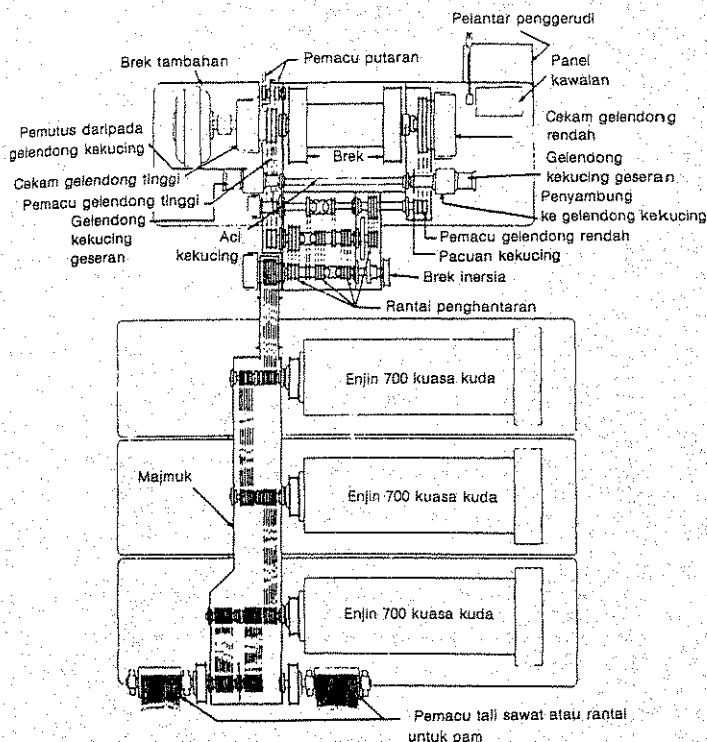
### Enjin rig atau penggerak utama (butir N, Rajah 1.1)

Kebanyakan rig minyak moden menggunakan enjin pembakaran dalam sebagai loji kuasa utama. Minyak diesel merupakan bahan api utama yang digunakan, disebabkan ia mudah diperolehi walaupun sesetengah rig masih menggunakan gas asli. Bilangan dan saiz enjin yang diperlukan bergantung pada saiz dan kadaran rig. Rig yang sesuai digunakan untuk penggerudian cetek ( $< 5000$  kaki) menggunakan 2 enjin untuk menjana kuasa sebesar 500–1000 kuasa kuda ( $373\text{--}746\text{ kW}$ )<sup>2</sup>. Penggerudian dalam (kedalaman melebihi 10 000 kaki) boleh dicapai dengan rig kerja berat yang menggunakan 3 hingga 4 enjin yang mampu menjana kuasa sehingga 3000 kuasa kuda (2237 kW).

Penghantaran kuasa yang dijana ke pelbagai bahagian rig dilaksanakan sama ada secara mekanikal atau elektrik. Untuk penghantaran mekanikal (Rajah 1.1), kuasa yang dijana oleh setiap enjin dikumpulkan dalam susunan tunggal yang dipanggil sebagai majmuk atau kawasan (lihat Rajah 1.2). Majmuk menghantar kuasa enjin ke alat kerja-tarik dan meja putar melalui rantai guling dan gegancu. Untuk penghantaran mekanikal, pam rig dibekalkan kuasa dengan menggunakan tali sawat besar.



**Rajah 1.1.** (a) Pandangan berajah rig penggerudian berputar: 1, derik; 2, pelantar; 3, substruktur; 4, talian gerudi; A, blok puncak lima kerek; B, blok kembara empat kerek; C, cangkuk; D, swivel; E, kelly; F, paip tegak dan hos kelly; G, rantai derik; H, meja putar; J, pemacu meja putar daripada penghantar utama; K, penggancang syal; L, talian pulang bendalir penggerudian; M, alat kerja-tarik; N, enjin utama; O, penghantaran utama (enjin ke alat kerja-tarik dan pam); P, tangki sedut; Q, pam. (b) keratan berajah menunjukkan peralatan di bawah rantai derik, lubang jara dan rentetan gerudi: E, kelly; H, meja putar; J, pemacu meja putar; K, penggancang syal; L, talian pulang bendalir penggerudian (garis aliran); R, keratan potongan rantai penggerudian; S, T, pencegah semburan keluaran yang beroperasi secara hidrolik; U, alur keluar dilengkapi injap dan pencekik untuk bendalir penggerudian apabila pencegah semburan keluar bahagian atas ditutup; V, selongsong permukaan; W, ikatan simen antara selongsong dan dinding lubang jara; X, paip gerudi; Y, paip dinding-tebal, berat (relang gerudi di bahagian bawah rentetan gerudi); Z, bit gerudi. Anak panah tebal menunjukkan aliran bendalir penggerudian. (Ihsan IMCO Services Division)



**Rajah 1.2.** Penghantaran pacuan rantai dan berbilang enjin untuk sebuah rig mekanikal<sup>2</sup>. (Dipetik dengan kebenaran University of Texas, Petroleum Extension Service (PETEC) daripada *A Primer of Oilwell Drilling*)

Bagi penghantaran elektrik, enjin diesel dipasang pada jarak yang agak jauh dari rig dan digunakan untuk memacu penjana elektrik yang besar. Penjana ini menghasilkan elektrik yang kemudiannya dihantar menerusi kabel ke motor elektrik yang disambung terus kepada penggerak utama, meja putar dan pam lumpur.

Faedah utama sistem elektrik-diesel ialah ia tidak memerlukan sistem majmuk sehingga tiada keperluan penjajaran enjin majmuk dan penggerak utama. Selain daripada itu pada sistem elektrik-diesel, bunyi enjin tidak mengganggu pekerja penggerudian.

### Derik dan substruktur (butir 1, 2, 3, Rajah 1.1)

Derik adalah satu struktur 4-segi yang mempunyai ketinggian dan kekuatan yang mencukupi untuk membolehkan pengangkatan (menurunkan dan menaikkan) peralatan keluar dan masuk telaga. Ia juga menyediakan tempat bekerja (pelantar, butir 2) untuk pekerja derik semasa operasi penyandungan.

Struktur menyediakan sokongan untuk derik, alat kerja-tarik dan rentetan gerudi.

### Kelengkapan angkat-sawat

Kelengkapan angkat-sawat termasuk: (a) alat kerja-tarik; (b) takal angkat sawat; dan (c) talian gerudi. (Lihat Bab 2 dan 3 untuk perincian.)

### ALAT KERJA-TARIK

Alat kerja-tarik ialah mekanisme pengangkatan di atas rig penggerudian yang membolehkan beban-beban berat diangkat atau diturunkan dengan menggunakan tali dawai yang bergulung kepada sebuah gelendong. Alat kerja-tarik juga membolehkan penggerudi, melalui gelendong kekucing, membuat atau membuka sambungan paip gerudi, relang gerudi dan sambungan lain.

Takal angkat-sawat (butir A dan B, Rajah 1.1)

Terdapat 2 blok, dipanggil blok puncak dan blok kembara. Blok puncak berada dalam keadaan statik dan diam di puncak derik; blok kembara bergerak ke atas dan ke bawah derik semasa membuat/membuka sambungan paip gerudi. Setiap blok mempunyai beberapa kapi. Talian gerudi digulung beberapa kali pada setiap blok, dengan hujung yang keluar daripada blok puncak dikapit pada sauh talian mati di bawah substruktur derik. Hujung yang satu lagi digulung pada gelendong alat kerja-tarik.